

# تحديد التحليل الإحصائي المناسب



د. سبأ محمد علوان

أستاذ مساعد قسم الإحصاء وبحوث العمليات  
جامعة الملك سعود

الورشة الثانية

# تحديد حجم العينة المناسب

## يتوقف حجم العينة الواجب دراسته على تفاعل عوامل أربعة:

1- مدى التباين في خصائص المجتمع المراد دراسته

(كلما زاد التباين، يزيد حجم العينة المطلوب)،

2- مدى التفصيل المطلوب في نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع

كلما زادت درجة التفصيل المطلوبة، زاد حجم العينة)

3- مدى الخطأ الذي يُسمح به في نتائج العينة كتقديرات لخصائص المجتمع

(كلما قل مدى الخطأ الذي يمكن السماح به، زاد حجم العينة)

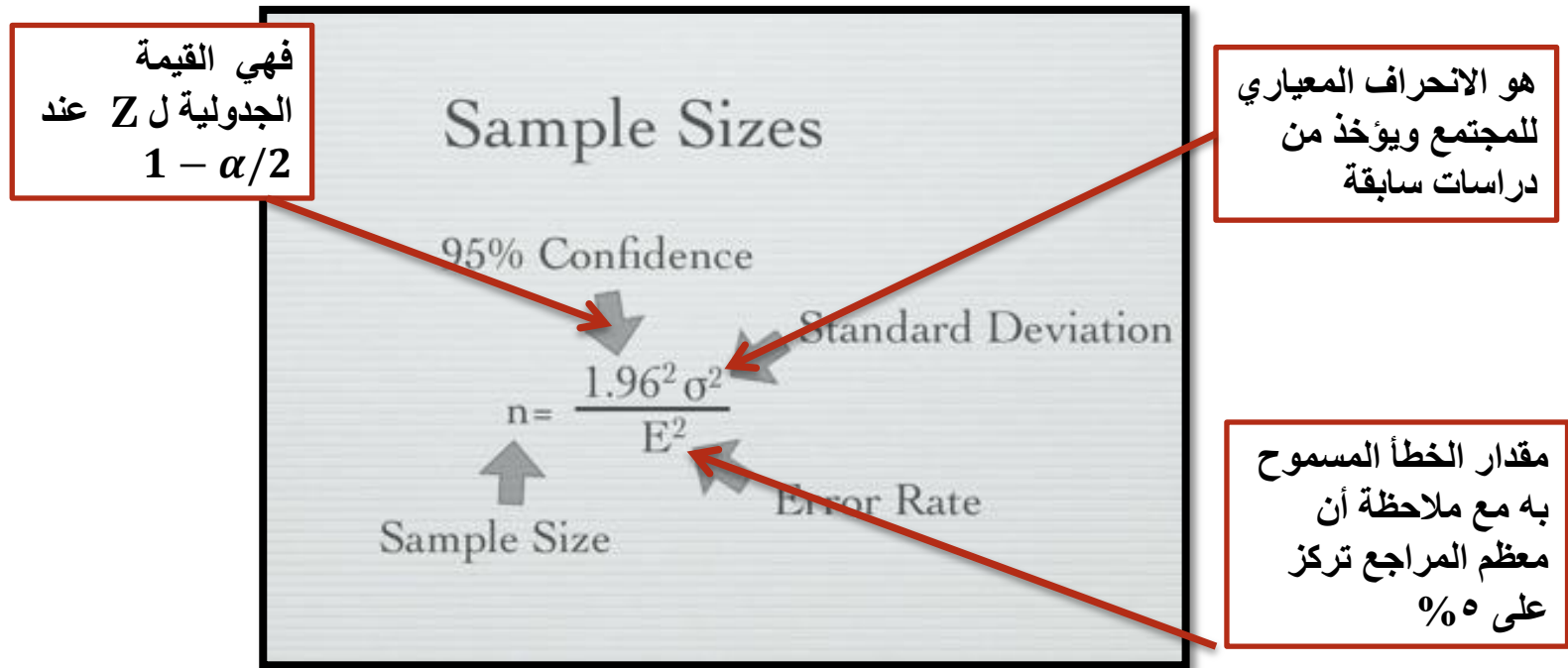
4- درجة الثقة التي نود أن نتمتع بها في تحقق السمات السابقة

(كلما زادت درجة الثقة المطلوبة، زاد حجم العينة اللازم).

كلما زاد حجم العينة كان ذلك في مصلحة الدقة وصحة النتائج إذا ضمن الباحث السيطرة على المعاملات الداخلة في البحث

## وهناك عدد من المعادلات الإحصائية لتحديد حجم العينة المناسب ومنها:

يعتمد تحديد الحد الأدنى لحجم العينة  $n$  على أكبر خطأ مسموح به وبالتالي فالعلاقة عكسية بينهما كلما كبر حجم العينة كلما قل الخطأ ويتحدد الحد الأدنى لحجم العينة والذي يتحدد من خلال القانون



### ملاحظة:

إن زيادة حجم العينة يجعل من النتائج أكثر وثوقيه , لكن بالمقابل فإن ذلك يكون على حساب الدقة في جمع البيانات لذلك يفضل تحديد حج العينة بناء على العوامل التالية:  
الميزانية المتاحة, الوقت المتاح , درجة الدقة المتاحة في ظل العاملين السابقين

Sample Size

$$n = \frac{1.96^2 \sigma^2}{E^2}$$

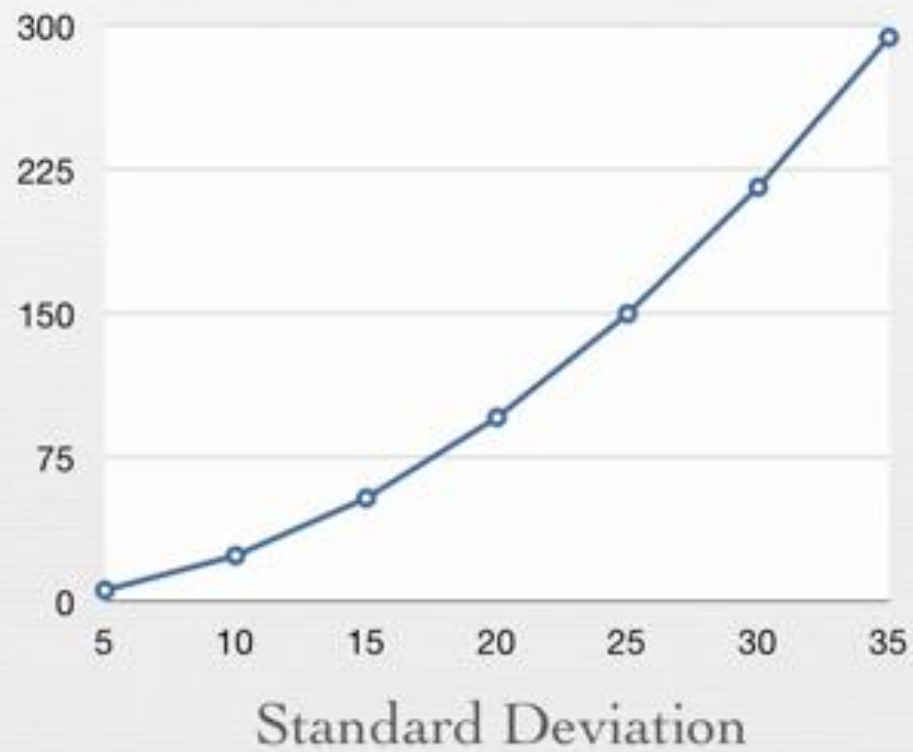
$\sigma = 20 \longleftrightarrow \sigma = 25$   
 $E = 4 \qquad E = 4 \text{ units}$

sample size

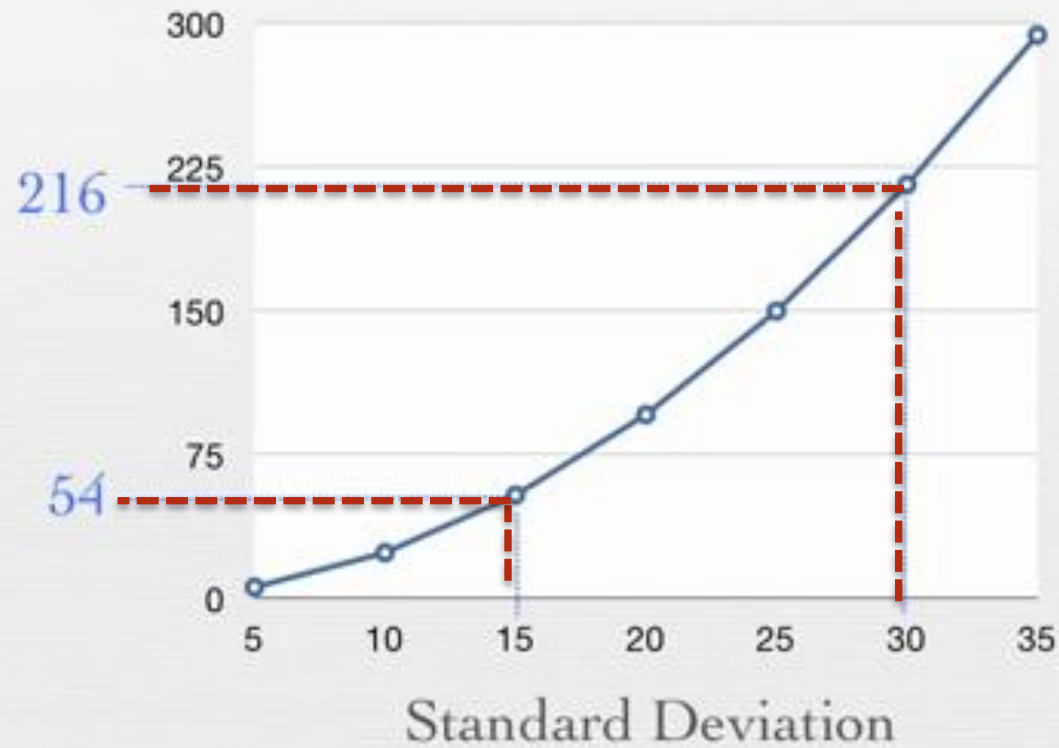
$$n = \frac{3.84 \times 20^2}{4^2} = \frac{3.84 \times 400}{16} = 3.84 \times 25 = 96$$

$$n = \frac{3.84 \times 25^2}{4^2} = \frac{3.84 \times 625}{16} = 3.84 \times 39 = 150$$

## Sample Size



## Sample Size



دراسة تأثير برنامج نشاط بدني على نسبة الشحوم في الجسم لدى عينة من الأشخاص البدناء، علماً بأن الانحراف المعياري لنسبة الشحوم من دراسات سابقة على البدناء يساوي ١٠ %، ومقدار الخطأ الذي نقبل به هو ٥ %.  
بتطبيق المعادلة السابقة سيكون الجواب كالتالي:

أومقدار الفرق الذي نريد أن نكتشفه هو ٥ % فأكثر

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 * (S)^2}{(d)^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * (10)^2}{(5)^2}$$

$$n = \frac{(3.84) * (100)}{(25)} = 15.36$$

أي أن العدد  
المطلوب هو ١٦  
شخص

لكن لاحظ أن التصميم البحث الأمثل في مثل هذه الحالة ينبغي أن يتضمن مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة أو قياس نسبة الشحوم قبل وبعد تطبيق النشاط فالعينتين الآن مرتبطتين لذلك



: لو أخذنا المثال السابق، بجعل مجموعة ضابطة مستقلة عن المجموعة فإننا بتطبيق المعادلة أعلاه

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 * 2 * (S)^2}{(d)^2}$$

سنحصل على  $n = 32$

أي أننا نحتاج في هذا النوع من المعادلات ضعف العدد

بعض المعادلات الإحصائية المستخدمة  
في تحديد عينة البحث  
المصدر:

الهزاع، هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات العملية للقياسات  
الفسيولوجية. الفصل الرابع. كتاب مقدم للنشر

يريد الباحث تحديد عدد الصفائح الدموية لمجتمع المدمنين في مدينة ما ولم يجد سوى من هم في مصحة علاجية.

**س:** ماهي الأساليب الاحصائية الممكن استخدامها ؟

**ج:** لا يستطيع الباحث استخدام الأساليب من تقدير وفرضيات لأن ذلك لا يطبق الا على العينات العشوائية وليس القصدية أو العمدية .

إن الحصول على بيانات واقعية دقيقة هو نقطة حاسمة في أي دراسة

## طرق جمع البيانات

الطريقة التجريبية

Experimental method

المسح

Survey method

تبدأ هذه الطريقة بجمع البيانات عن طريق (العد، أو قياس) من العناصر تحت الدراسة بناء على خطة أو تصميم

تبدأ هذه الطريقة بالملاحظات

5

مثال

لاحظ أحد الباحثين أن أغلب المصابين بسرطان الرئة هم من المدخنين، فاعتقد أن هنالك علاقة بين التدخين وسرطان الرئة. ولتدعيم هذا الاعتقاد . كيف يحصل على بيانات ؟

6

مثال

: يرغب أحد الباحثين أن يحدد العلاقة بين نوع من العلائق والزيادة في أوزان الأبقار (كيف يحصل على بيانات ؟

يقوم الباحث بأخذ عينة عشوائية من الأبقار وأخذ وزنها قبل تطبيق العليقة ثم يقوم بتغذية الأبقار على العليقة وبعد فترة زمنية مناسبة يقوم بقياس أوزان الأبقار ومن هذه القياسات قبل وبعد وبتطبيق التحليل الإحصائي المناسب يمكن أن يحدد طبيعة العلاقة

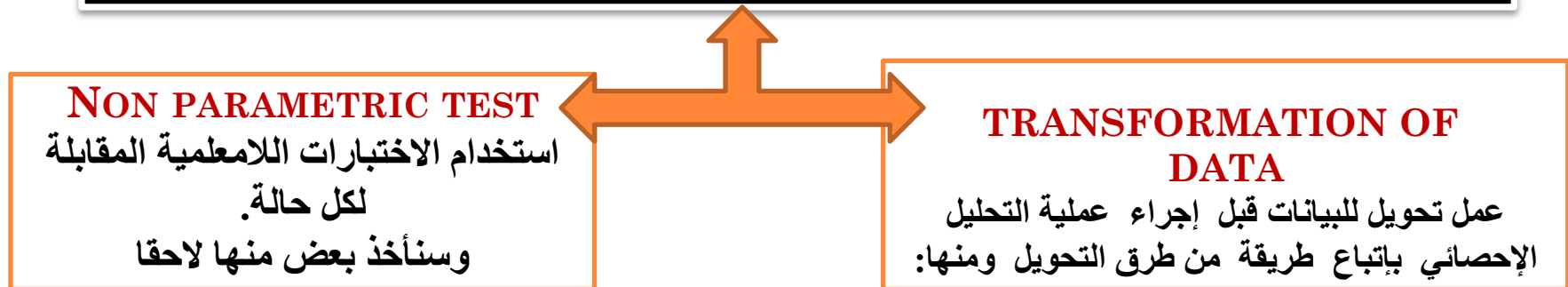
يقوم الباحث بأخذ عينة من المصابين بسرطان الرئة ويصنفهم إلى مدخن وغير مدخن , ويمكن باستخدام النسبة والتحليل الإحصائي لهذه النسبة أن يصل إلى قرار بهذا الشأن

## قبل البدء فى التحليل الإحصائى

شروط التحليل الإحصائى قبل بداية تحليل التباين للبيانات وهى :

- = NORMALITY. الطبيعية
- = HOMOGENITY OF VARIANCES. التجانس
- = INDEPENDENCE OF MEANS AND VARIANCES  
الاستقلال.

## في حالة عدم توفر شرط او اكثر من شروط تحليل التباين في البيانات



أخذ لو غاريتم البيانات 1- LOG TRANSFORMATION .....

أخذ الجذر التربيعي للبيانات 2- SQUARE ROOT TRANSFORMATION .....

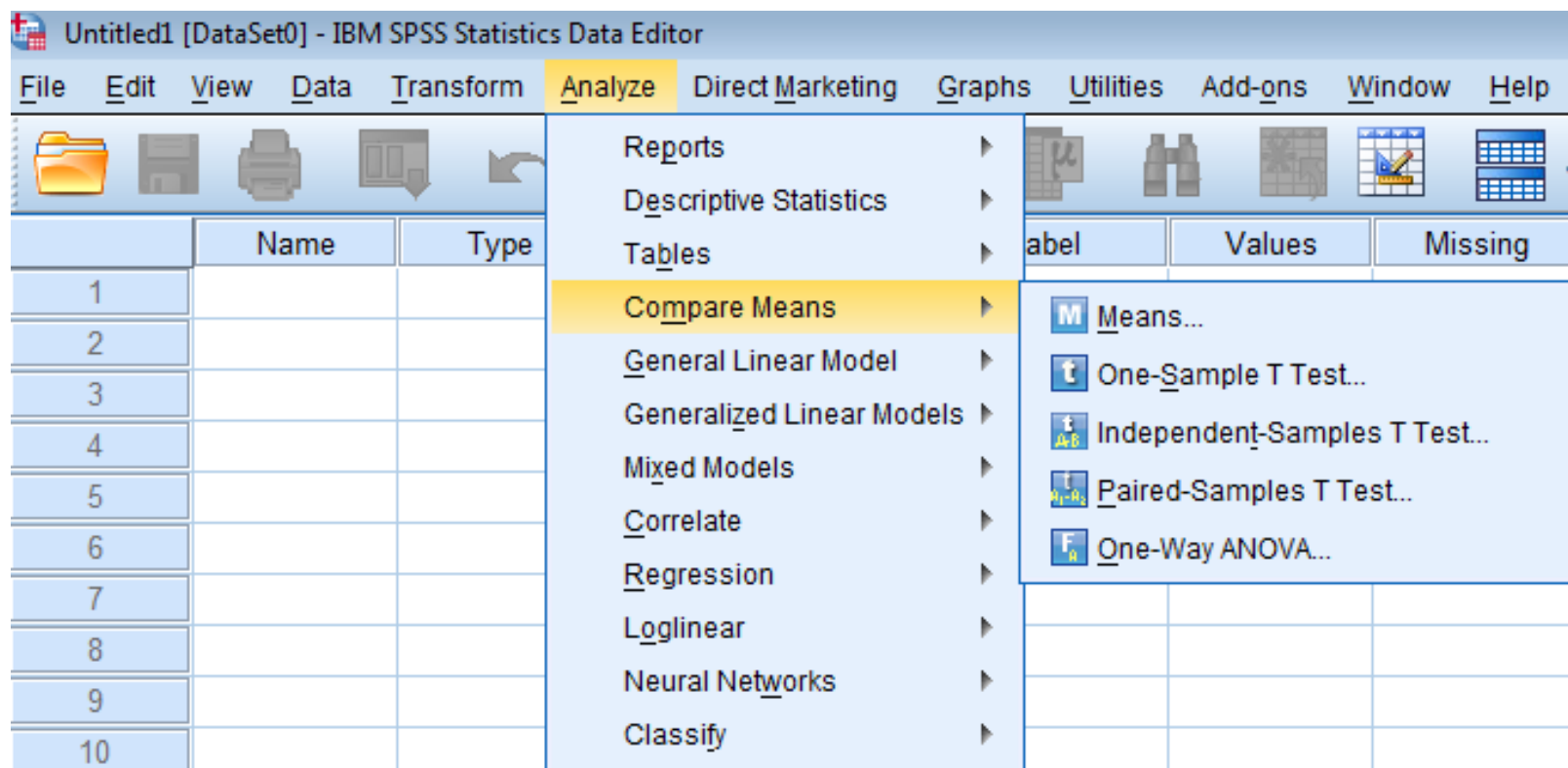
(Rare events, the data follow a Poisson distribution).

3- ARCSINE TRANSFORMATION.

(Data based on counts expressed as percentages or proportions of the total sample and followed the Binomial Distribution :variances are related to the means).

# الاختبارات المعلمية

- أ. اختبار  $t$  لعينة واحدة
- ب. اختبار  $t$  لعينتين مستقلتين
- ج. اختبار  $t$  لعينتين مرتبطتين
- د. اختبار تحليل التباين الأحادي الاتجاه ANOVA
- هـ. اختبار تحليل التباين الثنائي الاتجاه MNOVA



## اختبارات T (T-Test)

**One Sample T-Test**

**Independent sample T-Test**

**Paired Sample T-Test**

اختبار t لعينة واحدة

اختبار t لعينتين مستقلتين

اختبار t لعينتين مرتبطتين

**اختبر صحة الفرض الذي ينص علي :**

لا توجد فروق دالة احصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط أداء طلاب كلية التجارة في مادة الحاسوب (والمتوسط الفرضي لمادة الحاسوب هو 23) .

سيقوم الباحث:

بأخذ عينة عشوائية من طلاب كلية التجارة الدارسين لمادة الرياضيات حجمها أكبر من 30 (لتحقق الطبيعية في البيانات). وتسجيل درجاتهم تحت اسم computer

## ماهو التحليل (الاختبار) الإحصائي المناسب لاختبار صحة هذا الفرض

### (One Sample T-Test)

### اختبار T للعينة الواحدة

يستخدم هذا الاختبار لفحص فرضية تتعلق بالوسط الحسابي للمجتمع. وما إذا كان متوسط المجتمع يساوي قيمة محددة أو أكبر أو أصغر منها، ويجب تحقق الشرطين التاليين:

1. يجب أن يتبع توزيع المتغير التوزيع الطبيعي، ويستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة إلى أكثر من 30 مفردة.
2. يجب أن تكون العينة عشوائية أي لا تعتمد مفرداتها على بعضها ( وهذا محقق عند جمع البيانات)



لم يجد الباحث سوى 15 طالب ووجد أن بياناتهم لا تتوزع توزيعاً طبيعياً ، .. فهل يستخدم نفس الاختبار؟

## SIGN TEST

## اختبار الإشارة

هذا الاختبار اللامعلمي هو المقابل في حال أن البيانات لا تتوزع طبيعياً ونصل إليه من خلال المسار

Analyze -- Nonparametric tests-- Binomial

ادخال المتغيرات

ادخال القيمة المراد اختبار مساواة الوسط لها في مربع Cut point

ثم Ok

# من قائمة التحليل Analyze اختر Compare Means ثم One Sample t-test

36 : math

	math	var	var	var	var	var	var	var
14	36							
15	37							
16	37							
17	37							
18	39							
19	28							
20	29							
21	29							
22	28							
23	27							
24	26							
25	30							
26	30							
27	37							
28	33							

One-Sample T Test

Test Variable(s):  
degrees [math]

Test Value: 23

Options...  
Bootstrap...

OK Paste Reset Cancel Help

انقل المتغير  
computer إلى  
(جهة اليمين) تحت  
نافذة Test  
Variables

كتب قيمة المتوسط  
الفرض لمادة  
الحاسوب (والذي =  
23) في مربع Test  
Value

One-Sample T Test: Options

Confidence Interval Percentage: 95 %

Missing Values

☒ Exclude cases analysis by analysis  
☐ Exclude cases listwise

Continue Cancel Help

وعند الضغط علي زر [Option...] بالفارة سوف تظهر الشاشة التالية :

ثم continue  
ثم ok

## T-TEST

/TESTVAL=23

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=math

/CRITERIA=CI (.95) .

الفرضية الصفرية: المتوسط = 23  
الفرضية البديلة: المتوسط لا يساوي 23

## → T-Test

واضح أننا سنرفض فرض العدم عند مستوى دلالة 0.05  
ونقبل بأن المتوسط يختلف عن القيمة 23 (قد تكون أكبر  
وقد تكون أصغر)

[DataSet0]

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
degrees	35	30.46	4.648	.786

One-Sample Test

	Test Value = 23					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
degrees	9.491	34	.000	7.457	5.86	9.05

أن أحد الباحثين يريد أن يقف علي فاعلية أحد جرعتين مختلفتين من دواء خفض ضغط الدم (قرصين يوميا ، وثلاثة أقراص يوميا) علي عينة من المرضى المتطوعين قوامها (118) مريضا بارتفاع ضغط الدم .

قام الباحث بتسجيل قيمة الانخفاض في ضغط الدم لعينة المرضى المتطوعين بعد أخذ الجرعة الأولى من الدواء وكذا بعد أخذ الجرعة الثانية من الدواء بفواصل زمني قدره أسبوعيين . فحصل على البيانات التالية:

SN	doss1	doss2
1	45	45
2	44	43
3	40	40
4	30	30
5	34	33
6	35	35
7	36	34
8	37	37
9	37	36
10	38	38

11	39	38
12	40	40
13	40	39
14	40	39
15	40	40
16	32	32
17	33	32
18	34	33
19	35	34
20	36	36
21	36	36
22	37	36
23	34	34
24	35	35

وكان لدى الباحث الفرض  
الصفري التالي :

لا توجد فروقا عند  
مستوى دلالة 0.01  
أو (0.05) بين متوسطات  
انخفاض ضغط الدم لدى  
أفراد العينة من المرضى  
في الحالتين (الجرعة  
الأولى ، والجرعة الثانية).

ماهو التحليل  
الإحصائي المناسب  
لاختبار صحة هذا  
الفرض

# ماهو التحليل الإحصائي المناسب لاختبار صحة هذا الفرض

## (Paired Sample T-Test)

## اختبار T للعينات المرتبطة

يستخدم هذا الاختبار في فحص الفرضيات المتعلقة بمساواة متوسط متغيرين لعينتين غير مستقلتين .  
وتكتب الفرضية المبدئية والبدلية بالطريقة التالية

شروط استخدام الاختبار:

1. يجب أن يتبع توزيع الفرق بين المتغيرين طبيعياً، ويستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة إلى أكثر من 30 مفردة.
2. يجب أن تكون العينة عشوائية .

الفرضية المبدئية:  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

لفرضية البدلية:  $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

الاختبار اللامعلمي البديل في  
حال عدم توفر الشروط او احدها



## 2 Related Samples

هذا الاختبار اللامعلمي هو المقابل في حال أن البيانات لا تتوزع طبيعياً

Analyze -- Nonparametric tests--2 related samples

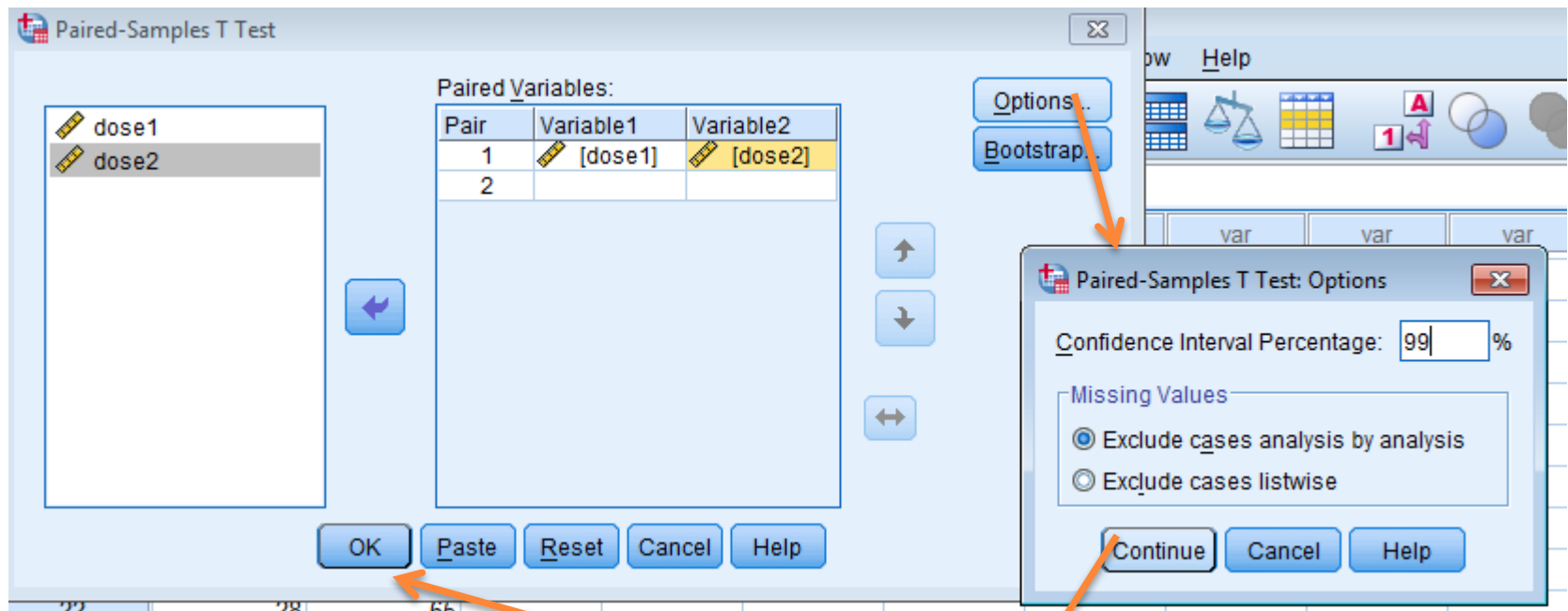
ادخال المتغيرات

واختبار Sign و Wilcoxon

ok

# الخطوات باستخدام SPSS

من قائمة التحليل Analyze اختر Compare Means ثم Paired Sample t-test سوف تفتح النافذة القافزة التالية



٢

### Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	99% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	dose1 - dose2	-.257-	10.254	1.733	-4.986-	4.472	-.148-	34	.883

- 0.257

أكبر من 0.01

نرفض الفرض الصفري  
ونقبل بوجود فروق بين  
المتوسطات

القرار الاحصائي لا يوجد فروق دالة احصائية عند مستوى الدلالة 0.01 بين فاعلية الجرعتين علي مرضى ضغط الدم لصالح الجرعة الثانية حيث كان أن الفرق بالسالب بمعنى أن متوسط الانخفاض نتيجة الجرعة الثانية كان أكبر



بفرض أن أحد الباحثين يريد أن يقف علي فاعلية التعليم التعاوني في تدريسه لمادة الحاسوب للفرقة الثانية الثانوية علي تحصيل الطلاب وبقاء اثر التعلم . تكونت عينة البحث من (122) طالبا موزعين عشوائيا علي مجموعتين (تجريبية : وبها 50 طالبا ، وضابطة: وبها 72 طالبا) . درست المجموعة التجريبية المحتوى بطريقة التعليم التعاوني بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية .

قام الباحث بتطبيق اختبار تحصيلي علي طلاب المجموعتين بعد الانتهاء من تدريس المحتوى لقياس تحصيل الطلاب Ach كما قام الباحث بتطبيق نفس الاختبار بفارق زمن ثلاثة أشهر لقياس بقاء أثر التعلم للطلاب Ret

وكان لدى الباحث الفرض الصفري التالي : " لا توجد فروقا دالة إحصائية بين متوسطات تحصيل طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في معدل الاحتفاظ بالتعلم " .

قام الباحث بتكويد متغير المعالجات Treatment (التجريبية ، الضابطة) بالأرقام (1, 2) . ثم قام بإدخال درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي Ach ودرجاتهم في اختبار بقاء أثر التعلم Ret مستخدما محرر بيانات الحزمة الإحصائية SPSS : علي النحو التالي :

رقم الطالب	تكويد متغير المعالجات Treatment (التجريبية ، الضابطة) ب (1, 2)	درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي Ach	اختبار بقاء أثر التعلم Ret
SN	tret	Ach	Ret
1	1	45	45
2	1	44	43
3	1	40	40
4	1	30	30
5	1	34	33
6	1	35	35
7	1	36	34
8	1	37	37
9	1	37	36
10	1	38	38
11	1	39	38
12	1	40	40
13	1	40	39
14	1	40	39
15	1	40	40
16	1	32	32
17	1	33	32
18	1	34	33



41	1	32	32
42	1	33	33
43	1	34	34
44	1	35	35
45	1	36	36
46	1	36	35
47	1	40	39
48	1	42	40
49	1	43	42
50	1	43	43
51	2	29	29
52	2	29	29
53	2	30	30
54	2	33	33
55	2	34	34
56	2	35	35
57	2	33	32
58	2	33	33

122

الفرضية المبدئية:  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$   
الفرضية البديلة:  $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

ما هو التحليل الإحصائي  
المناسب لاختبار صحة  
هذا الفرض

لاحظ أن  
العينات مختلفة  
ولا تؤثر أحدهما على  
الأخرى

## (Independent sample T-Test)

## اختبار T للعينات المستقلة

### • شروط اختبار T للعينات المستقلة

- لضمان دقة نتائج اختبار T يجب أن تتوافر الشروط الثلاثة التالية:
1. يجب أن يكون متغير الاختبار طبيعياً في كل فئة من فئات متغير التجميع
  2. يجب أن يكون تباين متغير الاختبار متساوياً في كلا فئتي متغير التجميع، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة اختبار T غير دقيقة، وفي هذه الحالة يمكن حساب قيمة تقديرية للإحصائي T لا يشترط لها مساواة التباين للعينتين.
  3. يجب أن تكون العينة عشوائية، ويجب أن تكون قيم متغير الاختبار مستقلة عن بعضها.

الاختبار اللامعلمي البديل في  
حال عدم توفر الشروط أو أحدها



### اختبار مان - وتني ( Mann-Whitney test (U-Test

هو المقابل في حالة عدم التأكد من أن توزيع العينتين طبيعياً وكذلك تباين المجتمعين متساويين، أو أن تكون البيانات المأخوذة من العينتين غير دقيقة أو تعتمد على ترتيب عناصر العينتين من حيث القيمة.

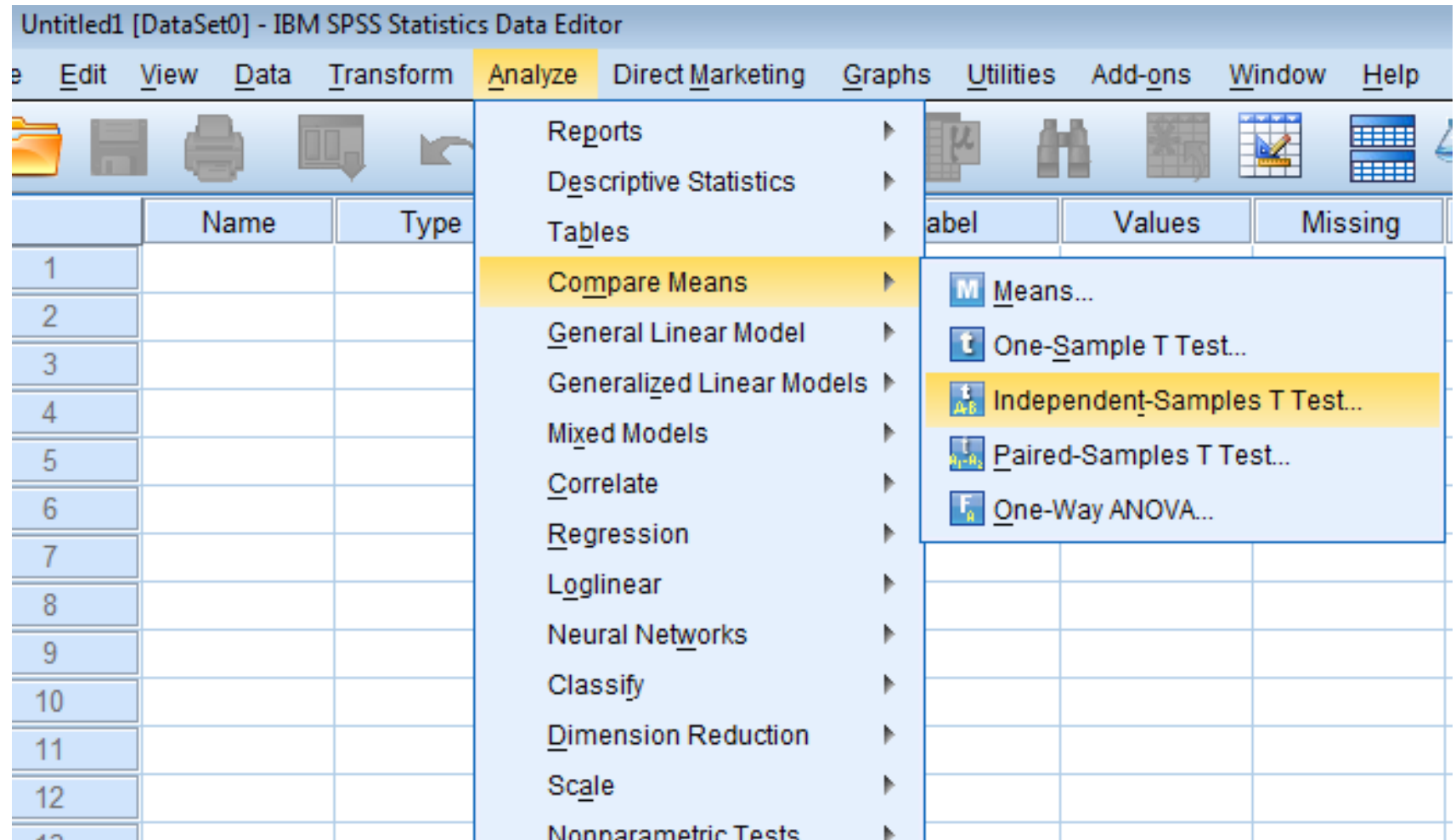
Analyze -- Nonparametric tests--2 independent samples

ادخال المتغيرات اضغط على Define Groups وادخل الرقم 1 داخل المستطيل المقابل ل Group1

وادخل الرقم 2 داخل المستطيل المقابل ل Group2

ثم Continue ثم ok

قام الباحث بحساب معدل الاحتفاظ بالتعلم Gain بمعادلة معينة ومن ثم اختيار المسار التالي



مستوى الدلالة	قيمة	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	متوسط الاحتفاظ	العدد	مجموعات المقارنة
0.214	0.1249	0.009	0.667	0.38	50	التجريبية
		0.157		0.125	72	الضابطة

يتضح من هذا الجدول (حيث مستوى الدلالة  $(0.2 > 0.01)$  أي نقبل الفرض الصفري وعليه لا توجد فروقا دالة إحصائية بين متوسطات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في معدل الاحتفاظ بالتعلم . وعلي الباحث قبول الفرض.

أراد أحد المهتمين ببيانات التعدادات السكانية للدول باختبار ما إذا كان متوسط أعمار الذكور غير المتزوجين يساوي متوسط أعمار الإناث غير المتزوجات في كل مجتمع على حدة .

### ماهو الأسلوب الاحصائي الصحيح للإجابة على تساؤل الباحث؟.

هنا الباحث لا يحتاج إلى وضع فرضيات ليستدل بنتيجة اختبارها حول المجتمع بل مقارنة **صريحة** بالمتوسطات فلا داعي في حال الحصر شامل (كما في مثالنا) للأساليب الاستدلالية الإحصائية من تقدير واختبار للفروض . بل يستخدم الباحث **فقط** الأساليب الإحصاء الوصفية .



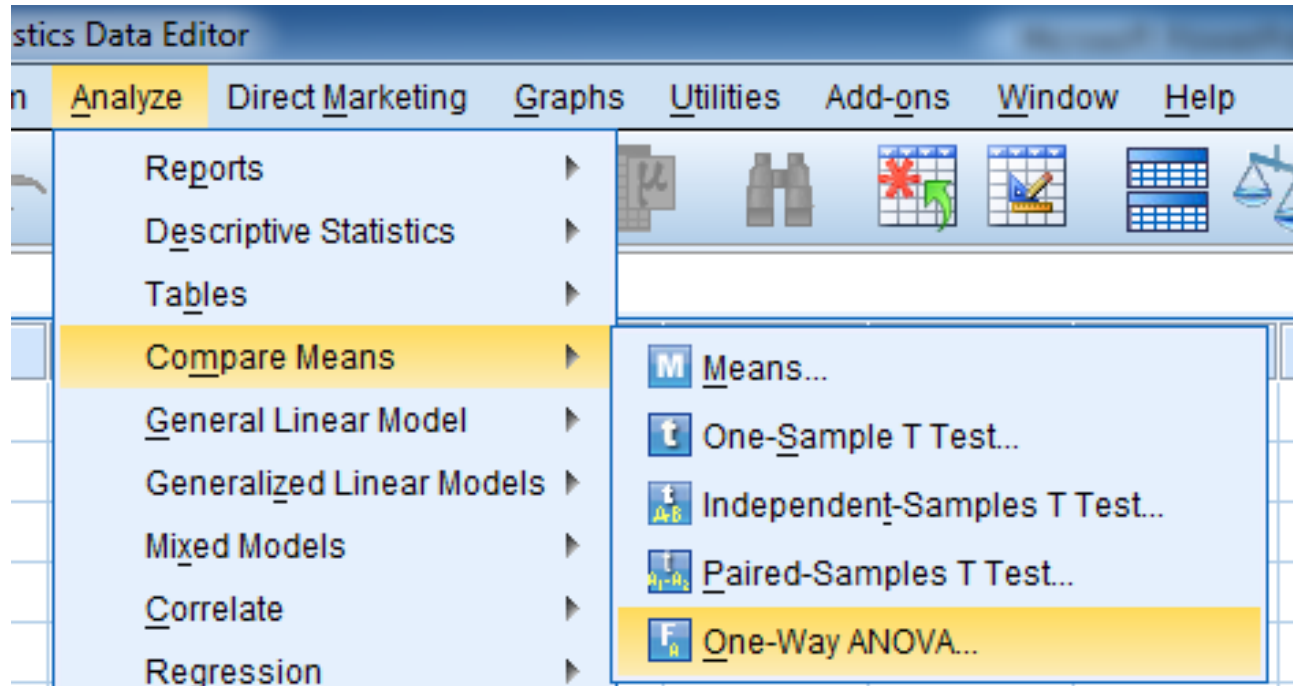
# تحليل التباين (ANOVA)

## Analysis of Variance

إن مقارنة عدة مجتمعات في الوقت ذاته توفر الوقت والجهد والتكاليف فيما لو قارنا بين كل مجتمعين اثنين على حدة المصطلح " النموذج الكامل العشوائية " مرادف لأخذ عينات عشوائية مستقلة من عدة مجتمعات.

### ANOVA:

هو أسهل أنواع تحليل التباين وهو التصنيف الأحادي حيث تصنف المشاهدات إلى عدة مجموعات على أساس معامل واحد





## الاختبارات اللازمة قبل تحليل التباين :

- اختبار الطبيعية لكل عينة (إذا كل عينه حجمها أقل من 30)
- اختبار التجانس
- العشوائية (مأخوذة في الاعتبار)
- الاستقلال : العينات مستقلة بطبيعة الحال (محقق)
- القياسات كمية: كمية بطبيعة الحال (محقق)

- نستغني عن اختبار الطبيعية (إذا كان كل عينه حجمها أكثر من 30)
- اختبار التجانس **يتم فقط في حالة تحليل التباين.**
- بقية الشروط لا يتم اختبارها لانه لا بد أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم الدراسة وأخذ العينات.

❑ اختبار التباين الغير معلمي

اختبار كروسكال-والس (H-Test) Wallis- Kruskal

يستخدم هذا الاختبار عندما يكون حجم العينات صغيرا أو لا يتبع للتوزيع الطبيعي

الاختبار الالامعلمي البديل في  
حال عدم توفر الشروط او احدها



اختبار كروسكال-والس (H-Test) Wallis- Kruskal

يستخدم هذا الاختبار عندما يكون حجم العينات صغيرا أو لا يتبع للتوزيع الطبيعي

Analyze -- Nonparametric tests--K independent samples

ادخال المتغيرات اضغط على Define variable وادخل الرقم 1 داخل المستطيل المقابل ل

maximum وادخل الرقم 3 داخل المستطيل المقابل ل

Continue ثم Krouskal-Wallis H ثم ok

استخدم 22 عجلا متماثلا في العمر والوزن في تجربة لدراسة إضافة أربعة مستويات من الفيتامينات A,B,C,D, على الزيادة في الوزن. 5 عجول اختيرت عشوائيا للمعاملة A و 6 اختيرت عشوائيا للمعاملة B, 6 اختيرت عشوائيا للمعاملة C و ال 5 المتبقية للمعاملة D. وكانت النتائج كالتالي:

Treatment	الزيادة في الوزن Observations						n
A	18	24	26	21	19		5
B	13	17	13	14	16	14	6
C	18	16	13	21	14	11	6
D	20	26	21	19	24		5
							N=22

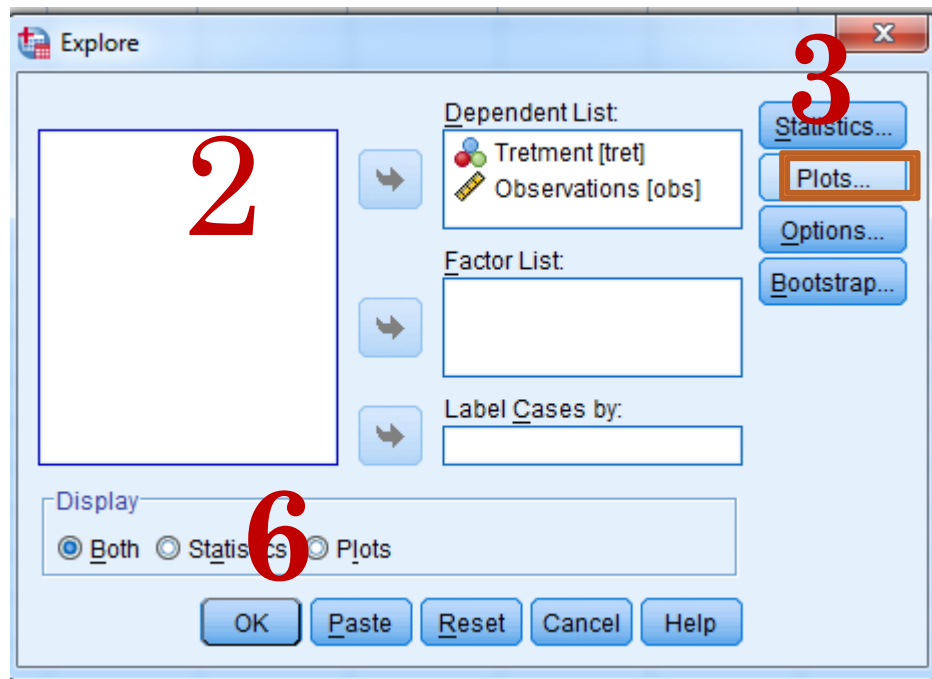
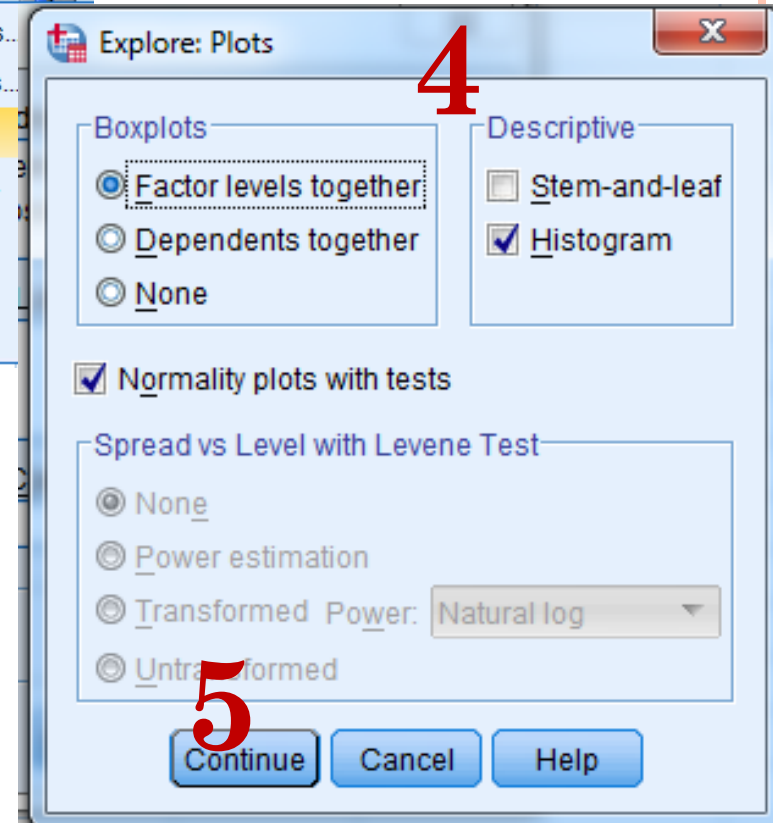
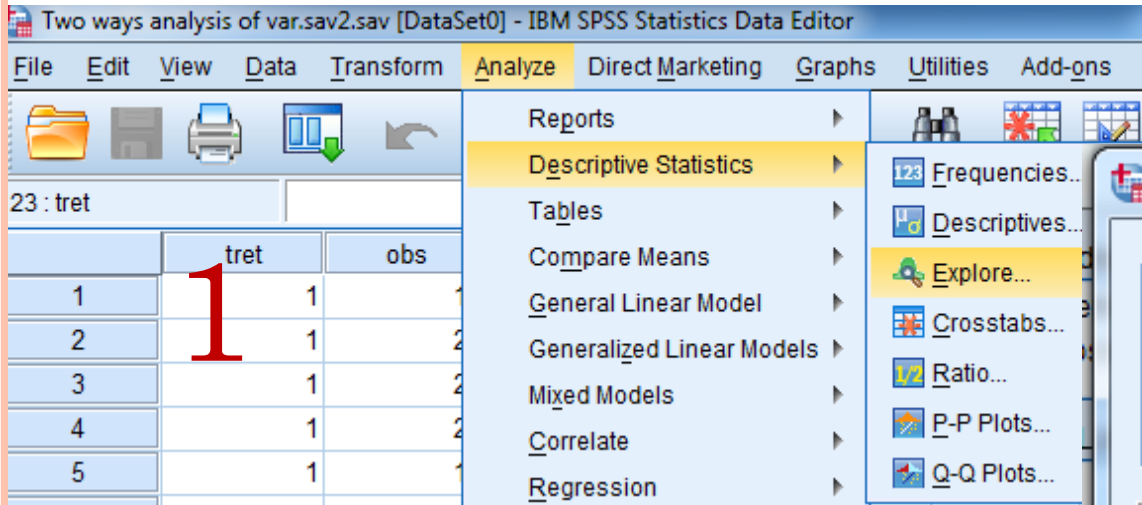
$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  (at level of sig. 0.05)

$H_1$ : على الأقل متوسطين مختلفين

لاحظ أن حجم العينة صغير

# Normality test

# اختبار الطبيعية



ملاحظة: يمكن الاستغناء عن اختبار الطبيعية طالما كان حجم العينة أكبر أو يساوي 30 بموجب نظرية النهاية المركزية

## Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Observations	.140	22	.200 <sup>*</sup>	.949	22	.295

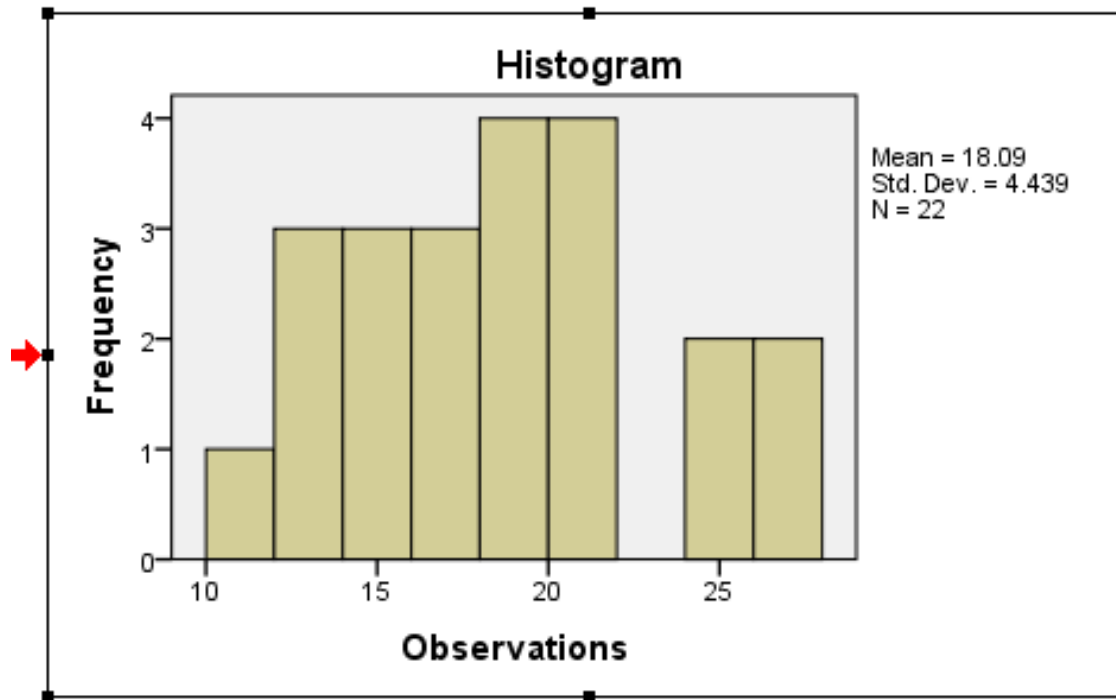
كلاهما  
أكبر من  
0.05

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

الفرضية الصفرية : البيانات تخضع للتوزيع الطبيعي  
الفرضية البديلة : البيانات لا تخضع للتوزيع الطبيعي

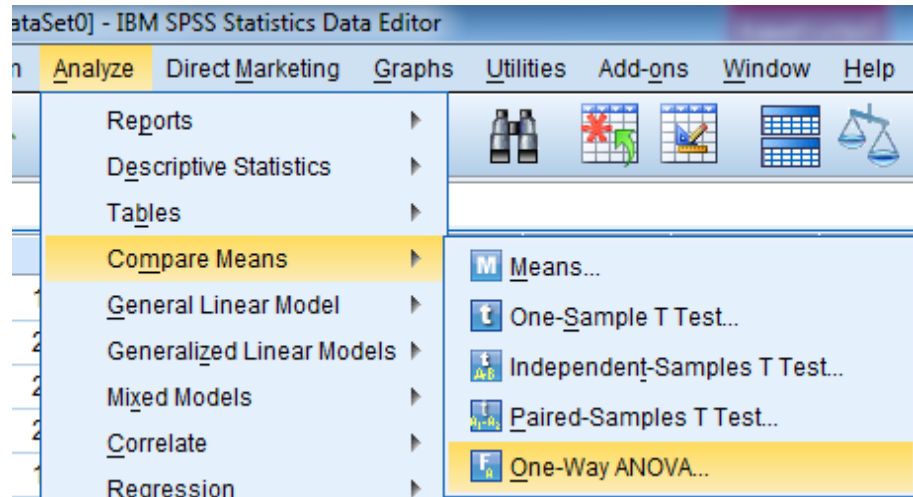
## Observations



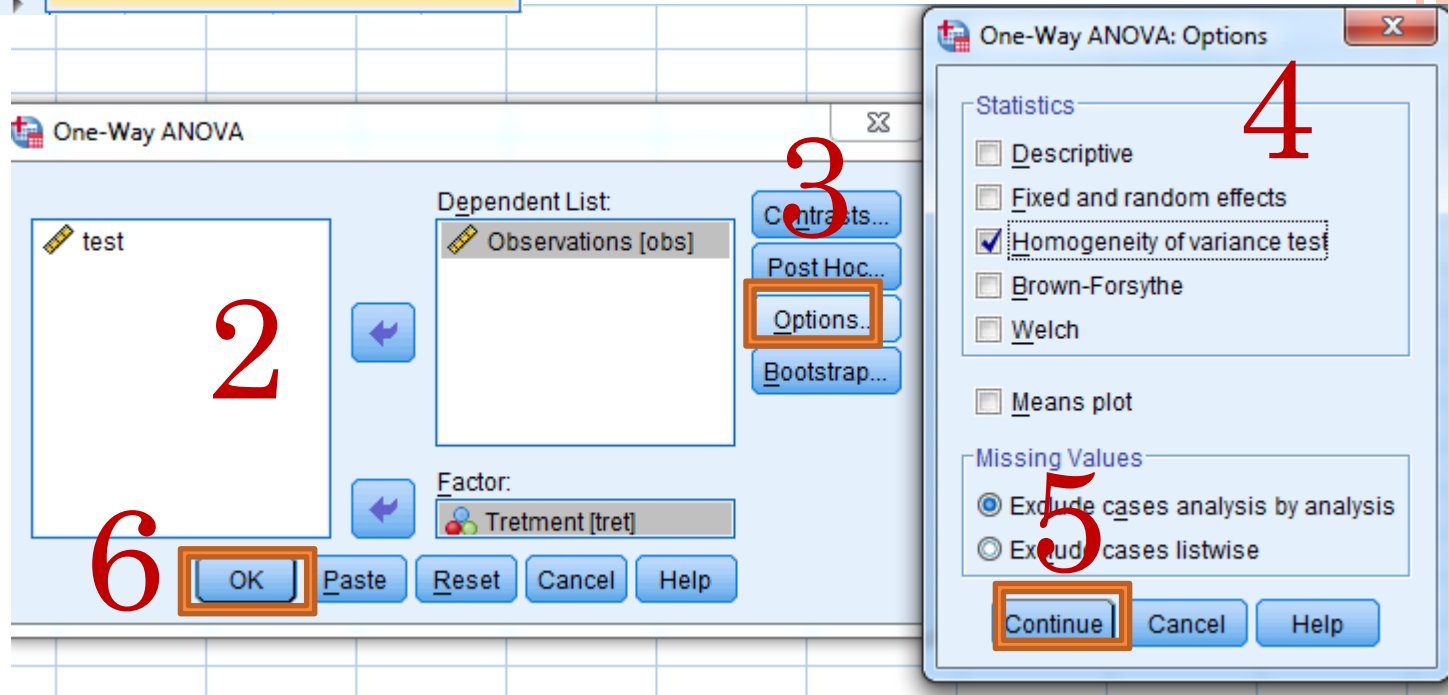
إننا نقبل أن البيانات تتوزع طبيعياً

# Homogeneity test

# اختبار التجانس



الفرضية الصفرية : البيانات للأربع عينات متجانسة  
الفرضية البديلة : البيانات غير متجانسة



Test of Homogeneity of Variances			
Observations			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.473	3	18	.255

أكبر من  
0.05

إذن نقبل أن البيانات متجانسة

## ANOVA

Observations

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	255.618	3	85.206	9.695	.000
Within Groups	158.200	18	8.789		
Total	413.818	21			

$$P\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$$

نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديل والتي تقضي بعدم تساوي المتوسطات بمعنى أنه على الأقل متوسطين مختلفين

أي من هذه المتوسطات مختلف ؟؟؟؟



# الاختبارات البعدية Post Hoc. (بعد معرفة نتيجة تحليل التباين ورفض أو قبول الفرضية العدم)

## Multiple Comparison

## من المقارنات المتعددة

One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

Equal Variances Assumed

☐ LSD ☐ S-N-K ☐ Waller-Duncan  
☐ Bonferroni ☐ Tukey Type I/Type II Error Ratio: 100  
☐ Sidak ☐ Tukey's-b ☐ Dunnett  
☐ Scheffe ☐ Duncan Control Category: Last  
☐ R-E-G-W F ☐ Hochberg's GT2  
☐ R-E-G-W Q ☐ Gabriel

Test  
☒ 2-sided ☐ < Control ☐ > Control

Equal Variances Not Assumed

☐ Tamhane's T2 ☐ Dunnett's T3 ☐ Games-Howell ☐ Dunnett's C

Significance level: 0.05

Continue Cancel Help

في حال التجانس

في حال عدم التجانس

يعتمد اختيار الاختبار البعدي على طبيعة الموقف الذي يكون الباحث فيه وفقا لبياناته وطبيعتها من حيث حجوم العينة, وهل هي متساوية أم لا, هل تتوزع توزيعا طبيعيا أم لا , تساوي أو اختلاف التباينات **فمثلا:**

\* عندما تكون المقارنات المتعددة صغيرة === فيمكننا استخدام

**Bonferroni**

\* عندما تكون المقارنات المتعددة كبيرة === فيمكننا استخدام

**Tukey**

يعتبر أكثر قوة , كما أن هذه الطريقة أقوى إحصائيا من **Dunn & Scheffe**

\* إذا كانت حجوم العينات متساوية, وتباينات المجتمعات متساوية === فيمكننا استخدام

**Tukey HSD**

أو

**R-E-G-W-Q**

فكلاهما قويتان إحصائيا كما أنهما يضبطان وعلى نحو كبير الخطأ من النوع الأول ألفا

\* إذا كانت حجوم العينات مختلفة بعض الشيء === فيمكن استخدام

فسيكون الاختبار الأقوى إحصائيا في هذه الحالة

**Gabriel**

حالات خاصة للاطلاع

\* إذا كانت حجوم العينات مختلفة بشكل كبير, === فيمكن استخدام

**Hochberg GT2**

\* إذا كانت تباينات المجتمعات غير متساوية === فيجب استخدام

**Games - Howell**

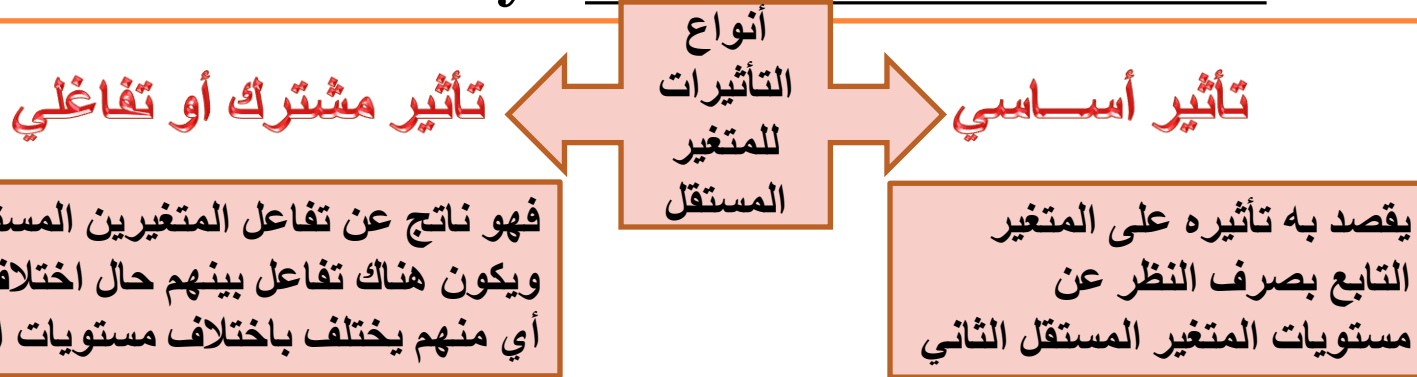
ملاحظة: معظم هذه الاختبارات التتبعية تكون جيدة في حال أن البيانات تتوزع توزيعاً طبيعياً , وتباين المجتمعات متساوٍ, وحجوم العينات متساوٍ....

لذا **نصيحة:** على الباحث محاولة توفير هذه الشروط في بياناته قدر الإمكان حتى يحصل على نتائج دقيقة علماً أن التصميم المسبق للتجربة لجمع البيانات توفر على الباحث الكثير من الوقت وتعفيه من الدخول في مثل هذه الحالات.

**فالعشوائية والاستقلال يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم أي دراسة إحصائية**

تحليل التباين في اتجاهين-

## Two ways Analysis of Variance



جدول تحليل التباين بمعيارين مع التفاعل الداخلي

Two-Ways Analysis of Variance with internal interaction

جدول تحليل التباين بمعيارين مع عدم وجود تفاعل

داخلي

Two-Ways Analysis of Variance without internal interaction

باحث ما مهتما في ما إذا كان اهتمام الفرد بالسياسة يتأثر بمستوى التعليم وبالجنس. ..  
 جمعت عينة عشوائية وتم سؤالهم عن اهتمامهم بالسياسة، والتي سجلت على مقياس من 0-100، (أعلى الدرجات يعني اهتماما أكبر) الباحث قام بتقسيم المشاركين حسب نوع الجنس (ذكر / أنثى) وبعد ذلك مرة أخرى حسب المستوى التعليمي (المدرسة / الكلية / الجامعة).

وعليه فإن : المتغير التابع «الاهتمام بالسياسة» وكانت المتغيرات المستقلة: "الجنس" و "التعليم".

		مستوى التعليم Edu_Level		
		مدرسة School	كلية College	جامعي University
Gender	ذكر Male	34	49	60
		35	50	56
		32	47	78
		...	...	...
	أنثى Female	34	44	57
		33	56	76
		...	...	...

فما هو الأسلوب الإحصائي المناسب ؟

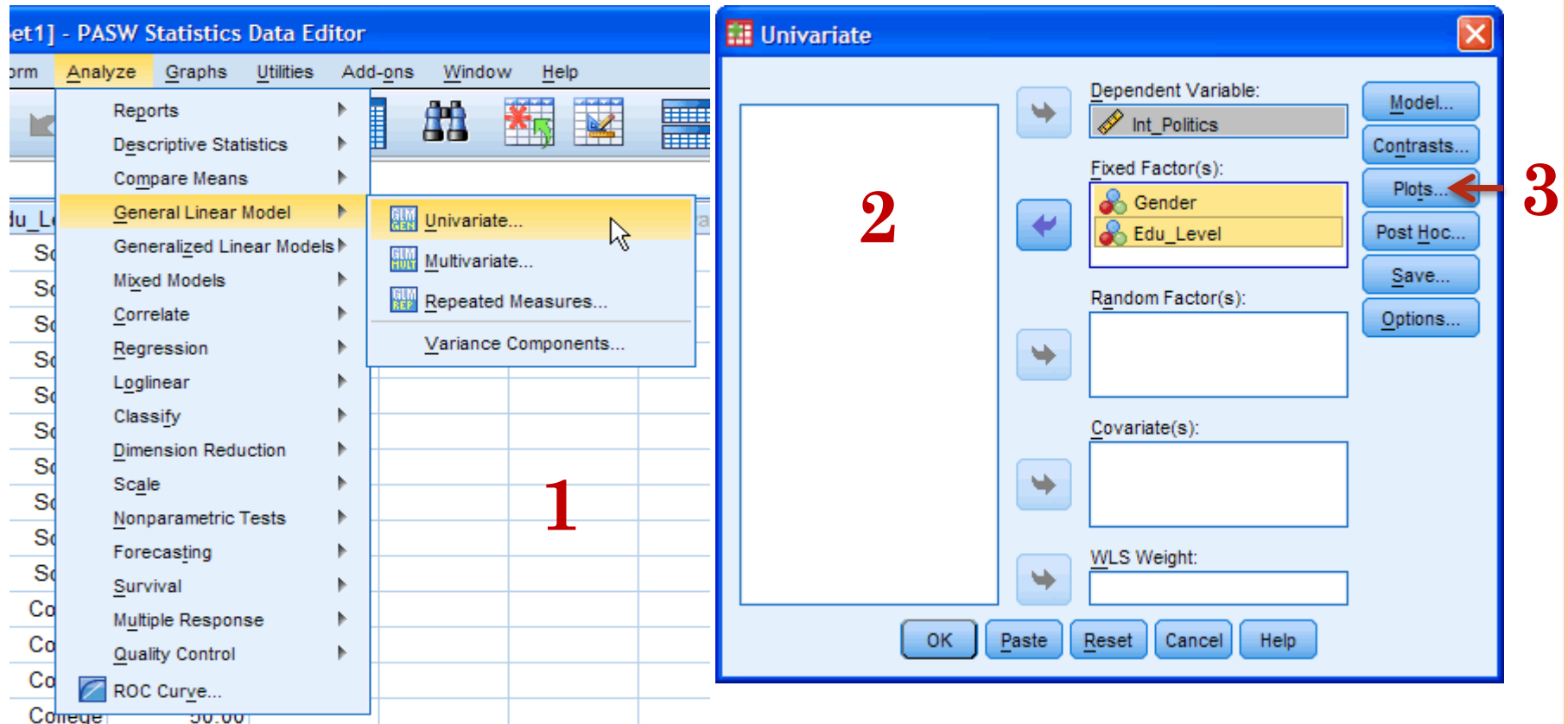
	Gender	Edu_Level	Int_Politics	var	
1	Male	School	34.00		
2	Male	School	35.00		
3	Male	School	32.00		
4	Male	School	35.00		
5	Male	School	40.00		
6	Male	School	40.00		
7	Male	School	37.00		
8	Male	School	33.00		
9	Male	School	34.00		
10	Male	School	28.00		
11	Male	College	49.00		
12	Male	College	50.00		
13	Male	College	47.00		

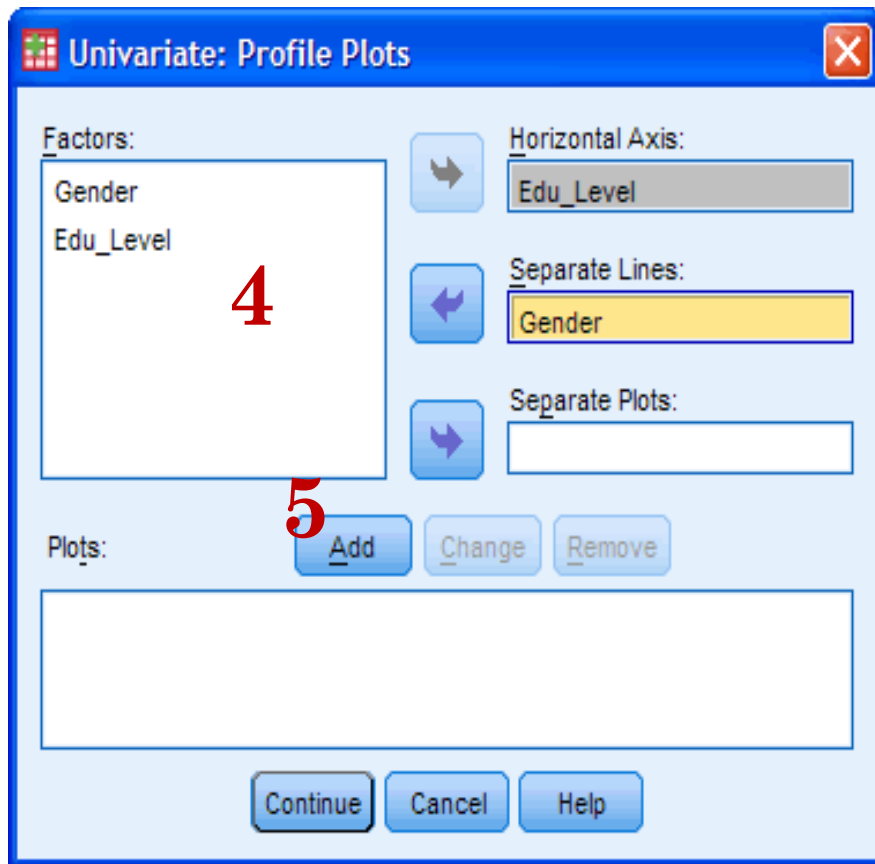
Male=1  
Female=2

School =1  
College =2  
University =3

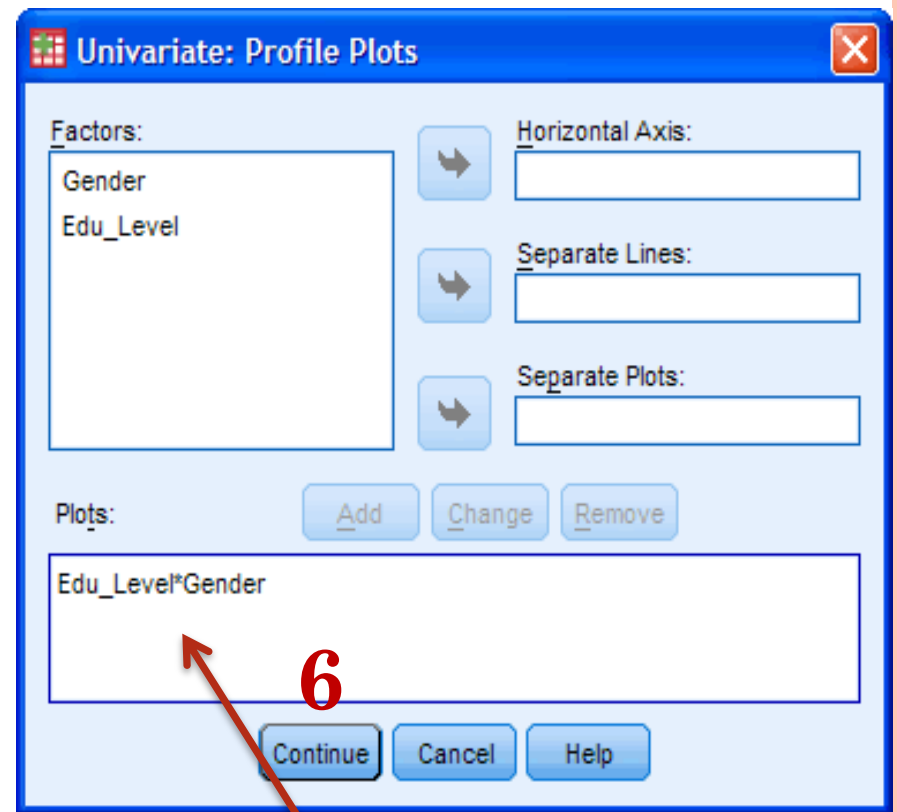
بعد ادخال البيانات والتكويد كما سبق

Click Analyze > General Linear Model > Univariate... on the top menu





ملاحظة : ضع المتغير المستقل ذي العدد الأكبر  
من المستويات في المحور الأفقي



سيظهر المتغير Edu\_level , Gender  
في صندوق plot



**Univariate**

Dependent Variable:  
Int\_Politics

Fixed Factor(s):  
Gender  
Edu\_Level

Random Factor(s):

Covariate(s):

WLS Weight:

Model...  
Contrasts...  
Plots...  
Post Hoc...  
Save...  
Options...

OK Paste Reset Cancel Help

ملاحظة 1

هنا سننقل فقط المتغير الذي يحتوي على أكثر من مستويين

7

ملاحظة 2

إن الاختبارات التتابعية التي أخذناها في تحليل التباين الأحادي تظل صالحة في تحليل التباين الثنائي

**Univariate: Post Hoc Multiple Comparisons for Observed ...**

Factor(s):  
Gender  
Edu\_Level

Post Hoc Tests for:  
Edu\_Level

Equal Variances Assumed

☐ LSD ☐ S-N-K ☐ Waller-Duncan  
☐ Bonferroni ☒ Tukey ☐ Tukey's-b Type I/Type II Error Ratio: 100  
☐ Sidak ☐ Duncan ☐ Dunnett  
☐ Scheffe ☐ Hochberg's GT2 Control Category: Last  
☐ R-E-G-W-F ☐ Gabriel Test  
☒ 2-sided ☐ < Control ☐ > Control

Equal Variances Not Assumed

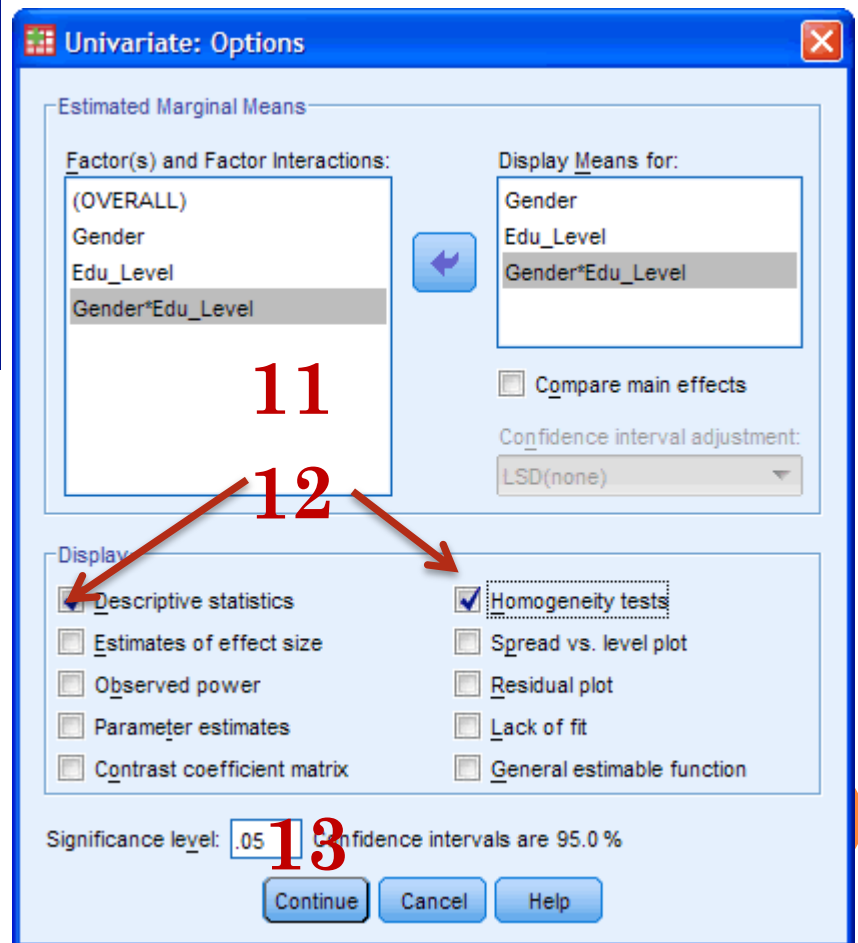
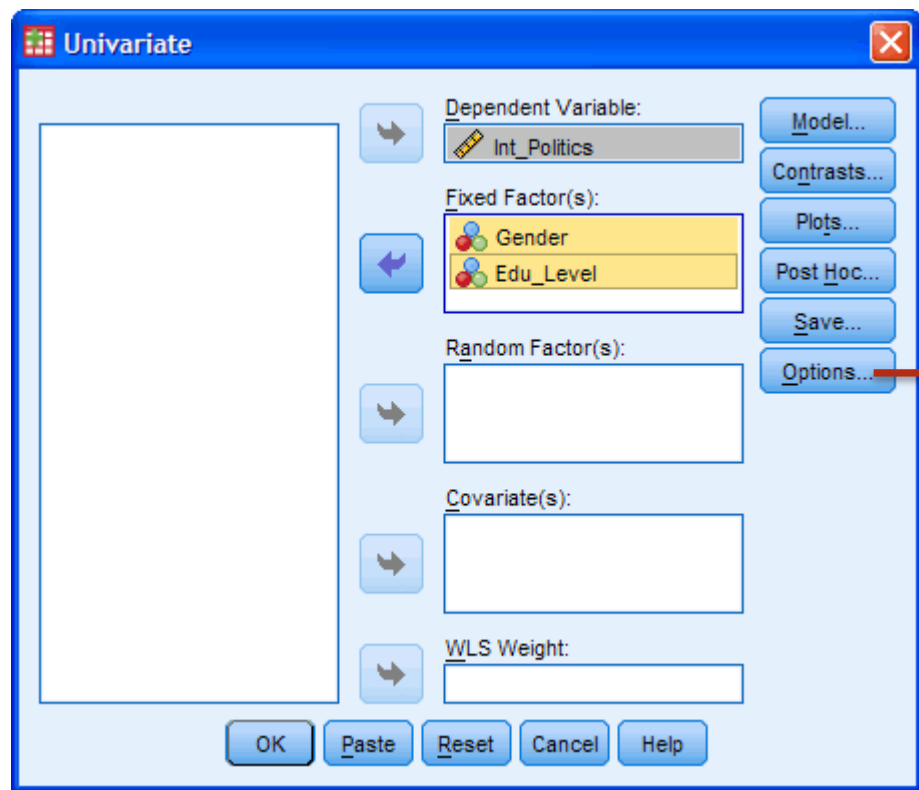
☐ Tamhane's T2 ☐ Dunnett's T3 ☐ Games-Howell ☐ Dunnett's C

Continue Cancel Help

7

8

9



ثم اضغط ok في نافذة  
univariate

# النتائج

## Descriptive Statistics

Dependent Variable: Int\_Politics

Gender	Edu_Level	Mean	Std. Deviation	N
Male	School	38.2000	4.18463	10
	College	44.1000	4.26745	10
	University	64.1000	3.07137	10
	Total	48.8000	11.87841	30
Female	School	39.6000	3.27278	10
	College	44.6000	3.27278	10
	University	58.0000	6.46357	10
	Total	47.4000	9.05767	30
Total	School	38.9000	3.72615	20
	College	44.3500	3.71023	20
	University	61.0500	5.83524	20
	Total	48.1000	10.49649	60

## دليل اختيار الأسلوب الإحصائي الذي يناسب بيانات بحثك

تقوم فكرة هذا الدليل على الإجابة عن الأسئلة الأربعة التالية :

- س1: ما عدد العينات المستخدمة في البحث ؟
- س2: هل العينات مستقلة أم مترابطة ؟
- س3: ما نوع البيانات الخاصة بمتغيرات البحث ؟
- س4: ما نوع التصميم التجريبي الذي يستخدمه الباحث ؟

ويمكن وضع الإجابة على التساؤلات الأربعة السابقة ، وكذلك الأسلوب الإحصائي المناسب في الجدول التالي :

اختبارات التفاعل بين المتغيرات  
هذا الجدول يبين النتائج الفعلية للاتجاهين :ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Int\_Politics

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5525.200 <sup>a</sup>	5	1105.040	61.190	.000
Intercept	138816.600	1	138816.600	7686.727	.000
Gender	29.400	1	29.400	1.628	.207
Edu_Level	5328.100	2	2664.050	147.517	.000
Gender * Edu_Level	167.700	2	83.850	4.643	.014
Error	975.200	54	18.059		
Total	145317.000	60			
Corrected Total	6500.400	59			

a. R Squared = .850 (Adjusted R Squared = .836)

لا يوجد فرق كبير (معنوي) في الاهتمام بالسياسة بين الجنسين  $P=0.207$ ، ولكن كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المستويات التعليمية ( $P=0.000$ ). كما أنه لا يوجد تفاعل مشترك ذو دلالة إحصائية عند 0.05 حيث  $P=0.014$

هذا الجدول يبين نتائج اختبار توكي للمستويات المختلفة للمتغير Edu\_level كونه ذو تأثير معنوي

### Multiple Comparisons

Int\_Politics  
Tukey HSD

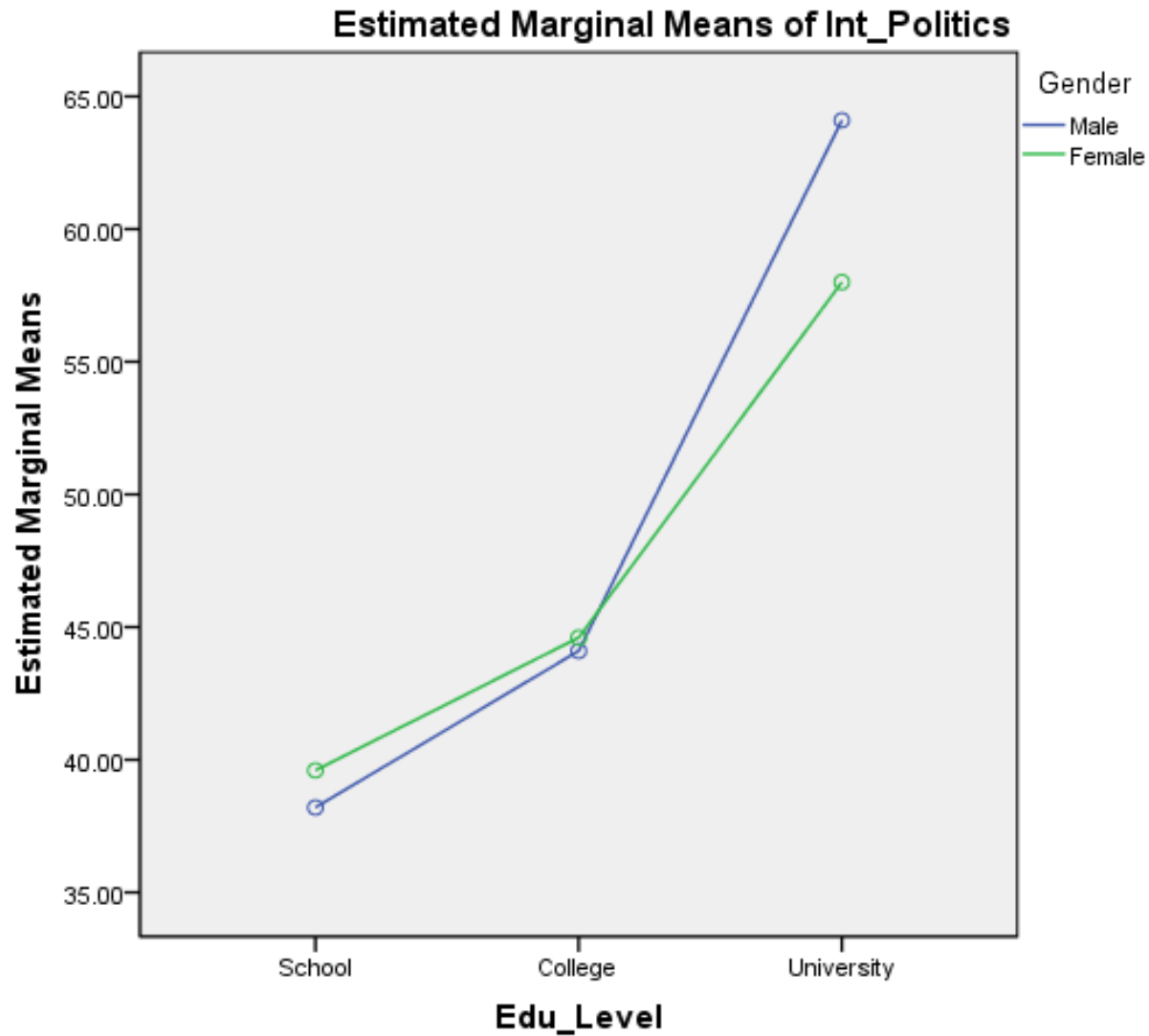
(I) Edu_Level	(J) Edu_Level	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
School	College	-5.4500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	-8.6887	-2.2113
	University	-22.1500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	-25.3887	-18.9113
College	School	5.4500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	2.2113	8.6887
	University	-16.7000 <sup>*</sup>	1.34385	.000	-19.9387	-13.4613
University	School	22.1500 <sup>*</sup>	1.34385	.000	18.9113	25.3887
	College	16.7000 <sup>*</sup>	1.34385	.000	13.4613	19.9387

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 18.059.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

ونحن مهتمون في الاختلافات بين (1) مدرسة وكلية، (2) مدرسة وجامعة، و (3) كلية وجامعة. من نتائج، يمكننا أن نرى أن هناك فرقا معنويا بين الثلاثة مستويات المختلفة من المستوى التعليمي حيث



إن وجود تقاطع يعني وجود تفاعل , بينما الخطوط المتوازية تعني أن لا تفاعل مشترك

عدد العينات	الفرض	التصميم التجريبي	نوع البيانات	الاختبار الإحصائي
عينة واحدة	التحقق من جودة المطابقة	مجموعة واحدة ذات الاختبار الواحد	اسمية	ذى الحدين - كا <sup>2</sup> - سمير نوف
			رتبية	سمير نوف - الإشارة
			فترية	اختبار Z - اختبارات
عينتان مستقلتان	الفروق بين المجموعات	مجموعتان تجريبية - ضابطة	اسمية	كا <sup>2</sup> - فشر - سمير نوف
			رتبية	الوسيط - مان ويتنى - التابع
			فترية	اختبارات
عينتان مترابطتان	الفروق بين القياسات	مجموعة واحدة ذات اختبارين قبلي وبعدي	اسمية	ماكنمار
			رتبية	ولكوكسن - الإشارة
			فترية	اختبارات
عدة عينات مستقلة	الفروق بين المجموعات	المجموعات المتعددة	اسمية	كا <sup>2</sup>
			رتبية	الوسيط - كروسكال وللاس
			فترية	تحليل التباين - تحليل التباين
عدة عينات مترابطة	الفروق بين القياسات	مجموعة واحدة ذات الاختبارات المتعددة	اسمية	كوجران
			رتبية	فريدمان
			فترية	تحليل التباين ذو القياسات المتكررة

يتبع ----->



معامل ارتباط فاي - معامل التوافق - معامل الاقتران الرباعي	اسمية	مجموعة واحدة ذات اختبار قبلي أو بعدي أو عدة اختبارات	الارتباط بين القياسات أو العلاقة بين المتغيرات "دراسات ارتباطية"	عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات
معامل ارتباط سبيرمان - معامل ارتباط كندال	رتبية			
معامل ارتباط بيرسون - الارتباط القانوني - الارتباط المتعدد	فترية			
تحليل الانحدار بأنواعه المختلفة - السلاسل الزمنية	فترية	مجموعة واحدة أو عدة مجموعات مع عدة اختبارات	"دراسات تنبؤية" للمتغيرات أو عضوية الجماعة	عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات
التحليل التمييزي بأنواعه المختلفة				
التحليل العائلي الاستكشافي - التحليل العائلي التوكيدي	فترية	مجموعة واحدة أو عدة مجموعة مع عدة اختبارات	"دراسات عاملية" البناء العائلي	عينة واحدة أو عينتان أو عدة عينات

## المراجع

- 1) ابو سريع, رضا.( 2004 ).تحليل البيانات باستخدام برنامج spss ,دار الفكر,عمان.
- 2)البشير, سعد.(2003),دليلك الى البرنامج الاحصائي spss ,المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية ,العراق,
- 3)الاختبارات الاحصائية البارامترية واللابارامترية باستخدام SPSS الاصدار السابع عشر , د.سوسن ابراهيم أبو العلا شلبي, جامعة الملك سعود
- 4)الارتباط والانحدار د. كامل أبو ضاهر , الجامعة الاسلامية – غزة
- 5)-بعض المعادلات الإحصائية المستخدمة في تحديد عينة البحث, الهزاع, هزاع محمد. فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات العملية للقياسات الفسيولوجية. الفصل الرابع. كتاب مقدم للنشر.
- 6)Multiple Regression, Abdelfatah Mustafa, Mansuora University

[http://www.nca.umich.edu/sample\\_size\\_chart](http://www.nca.umich.edu/sample_size_chart)  
<http://www.surveysystem.com/sscalc.htm>